

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-285933

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04J 13/00

H04Q 7/22

H04Q 7/28

(21)Application number : 2000-380134

(71)Applicant : LUCENT TECHNOLOG INC

(22)Date of filing : 14.12.2000

(72)Inventor : SHARAT SUBRAMANYAM

(30)Priority

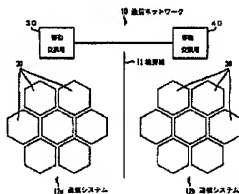
Priority number : 1999 460317 Priority date : 14.12.1999 Priority country : US

## (54) METHOD FOR CONVEYING MEASUREMENT INFORMATION IN COMMUNICATION NETWORK AND BETWEEN COMMUNICATION SYSTEMS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a communication network and a communication method by which a mobile switching center (MSC) can discriminate an optimum object on the basis of all measurements generated by a mobile station (MS) in the communication network.

**SOLUTION:** This invention provides the communication network 10 and the communication method by which measurement information as to a multiplex pilot of an object frequency is moved to realize the compatibility between communication systems 12a and 12b. The communication systems 12a and 12b have mobile switching centers (MSC) 30, 40, base stations (BS) 20 and mobile stations (MS). The mobile switching centers (MSC) 30, 40 utilize a cross-system having a signal system message. The signal system message includes configuration parameters capable of conveying the measurement information as to the multiplex pilot of the object frequency.



| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別番号 | F I           | マークコード*(参考) |
|----------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 4 Q 7/36               |      | H 0 4 B 7/26  | I 0 4 A     |
| H 0 4 J 13/00              |      | H 0 4 J 13/00 | A           |
| H 0 4 Q 7/22               |      | H 0 4 Q 7/04  | K           |
| 7/28                       |      |               |             |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特開2000-380134(P2000-380134)

(22) 出願日 平成12年12月14日 (2000.12.14)

(31) 優先権主張番号 09/460317

(32) 優先日 平成11年12月14日 (1999.12.14)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 59607/259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ  
レイテッド  
Lucent Technologies  
Inc.アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ  
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー  
600-700

(72) 発明者 シュラ スプラマニヤム

アメリカ合衆国、60517 イリノイ、ウッ  
ドリッジ、ネルソン コート 4105

(74) 代理人 100081053

弁理士 三保 弘文

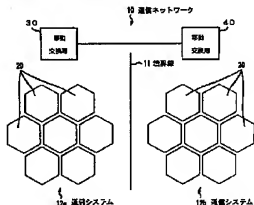
最終頁に続く

(54) 発明の名称 通信ネットワーク及び通信システム間における測定情報の移動方法

(57) 【要約】

【課題】 通信ネットワークにおいて、移動局 (MS) によって作成された全ての測定に基づいて、移動交換局 (MSC) が最適な対象を判別できるようにする。

【解決手段】 対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動して、複数の通信システム 12a、12b 間における相互運用性を実現する通信ネットワーク 10 及び通信方法である。その通信システム 12a、12b は、複数の移動交換局 (MSC) 30、40、複数の基地局 (BS) 20、及び複数の移動局 (MS) を有する。複数の MSC 30、40 は信号方式メッセージを有する相互システムを利用する。信号方式メッセージは、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力を持つ構成パラメータを含んでいる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 A) 複数の基地局（BS）と、  
B) 前記複数のBSに各々が接続されるとともに、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力を持つ構成パラメータを含む修正メッセージパラメータを有する信号方式メッセージによって相互運用性を実現する相互システム通信プロトコルを用いて、相互の間で通信する複数の移動交換局（MSC）と、  
C) 前記BSを介して前記MSCと通信する能力を各々が有する複数の移動局（MS）とを備えた複数の通信システムで構成された通信ネットワーク。

【請求項2】 前記相互システム通信プロトコルは、TIA/EIA-41信号方式規格に準拠していることを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク。

【請求項3】 前記構成パラメータは必須パラメータ及びオプションとしての追加パラメータを有し、前記必須パラメータ及び前記追加パラメータの各々は対象周波数の多重パイロットについての測定情報を含むことを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク。

【請求項4】 前記通信システムにおける前記複数の信号方式メッセージは、相互システム・ハード・ハンドオフの期間中に、対応中のMSCから目標のMSCに送信されることを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク。

【請求項5】 前記通信システムにおける前記複数の信号方式メッセージは、ファシリティ・ディレクティブ2呼出メッセージ、ハンドオフ・バック2呼出メッセージ、及び第三者へのハンドオフ呼出メッセージを有することを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク。

【請求項6】 A) 対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力を持つ構成パラメータを含めるための相互システム通信プロトコルの信号方式メッセージをフォーマットするステップと、  
B) 通信システム間においてその信号方式メッセージを送信するステップとを有する通信システム間における測定情報の移動方法。

【請求項7】 前記ステップ（A）は、TIA/EIA-41信号方式規格に適用されることを特徴とする請求項6記載の通信システム間における測定情報の移動方法。

【請求項8】 前記構成パラメータは、必須パラメータ及びオプションとしての追加パラメータを有し、前記必須パラメータ及び前記追加パラメータの各々は対象周波数の多重パイロットについての測定情報を含むことを特徴とする請求項6記載の通信システム間における測定情報の移動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信ネットワーク及び通信システム間における測定情報の移動方法に関

し、特に、通信システム間の相互システム・ハード・ハンドオフに関する。

【0002】

【従来の技術】現在の無線通信システムにおいては、移動局（MS）はセルズは基地局（BS）の有効エリアを移動することができる。任意のMSが任意のBSの有効エリアから移動すると、そのMSとその対応中のBSとの間における接続は強度や質が低下する。このようなことが起こったときは、（アイドルモードの場合には）サービスを受ける特定のBSを再選択すべきか、又は（ビジーモードの場合には）近隣のBSにハンドオフすべきかを査定するために、近隣の複数のBSの信号強度の測定をしなければならない。

【0003】そのMSをハンドオフする前に、対応中のBSは対応中の移動交換局（MSC）からのハンドオフを要求し、そのMSCはそのハンドオフ要求を満足するだけの十分な信号強度をもっている有効な近隣のBSを位置づけする。そのMSが通信している対応中のBS及び近隣のBSの両方における信号強度の測定が行われ、そのMSがハンドオフすべきであるかどうかを判別して、ハンドオフすべきである場合には、その近隣のBSにハンドオフするために、MSCによって測定が比較される。

【0004】CDMAにおけるMSとBSとの間における工業規格は、エアー・インターフェース規格であるIS-95-Bで定義される。この規格は、モバイルアシステッド・ハード・ハンドオフ（MAHHO）の新しい能力を導いた。この能力は、現在対応中のBSのパイロット強度測定だけでなく、対象周波数における他のパイロット強度測定を実行することを、対応中のBSがMSに対して要求できるようにする。

【0005】この中で用いられる対象周波数は、対応する基地局によって所望される周波数を意味し、その周波数において測定がなされる。パイロット強度測定を実行するという対応中のBSによる要求は、一度の要求として作成することもできるし、又は時間ごとの間断的な測定を生じる要求として作成することもできる。いずれの場合にも、MSは、対象周波数の様々な適用のあるパイロットに対する測定に応答する。

【0006】このような測定は対応中のBSに送られて、ハンドオフの処理期間中に目標のBSに渡される。この中で用いられる目標のBSは、ハンドオフが完了したあとにMSによって使用されるBSを意味する。目標のBSは、MSによって受け取られたパイロット強度測定に基づいて、ハード・ハンドオフに対する解放チャネル即ち空きチャネルを識別することができる。

【0007】MSが通信システムの有効エリアの外に移動したときは、相互システム・ハード・ハンドオフ（又は、通信システム間のハンドオフ）が必要になる。対応中のMSCと目標のMSCとの間で送られる信号に対す

る相互システム信号方式の規格は、TIA（米国電気通信工業会）/EIA（米国電子工業会）-41-Dにおいて定義されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】相互システム・ハード・ハンドオフ期間中においては、パイロット強度測定情報の単一のインスタンスだけが、ファシリティ・ディレクティブ2、ハンドオフバック2、及びサード2へのハンドオフの呼出メッセージにおいて、TIA/EIA-41-D規格として、目標のMSCに搬送される。TIA/EIA-41-D規格は、対象周波数のMSの測定のみ多重パイロットに対する情報の送信をサポートしていない。

【0009】対象周波数の多重パイロットについて、対応中のMSCから目標のMSCへの通信システムの間で、測定情報を移動できる通信ネットワーク及び方法を実現できるならば有利である。このようなネットワーク及び方法によれば、目標のMSCは、MSによって作成された全ての測定に基づいて最適な対象を判断できる。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、通信システム間における対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力のある通信ネットワークである。その通信ネットワークは、複数のBSに各々接続された複数のMSCを有する複数の通信ネットワークで構成されている。その通信ネットワークはさらに、BSを介してMSCと通信する能力のある複数のMSで構成されている。

【0011】複数のMSCは相互システムの通信プロトコルを備え、複数の通信システム間における相互運用性についての情報を通信する。相互システムの通信プロトコルは複数の信号方式メッセージを含み、その信号方式メッセージ内には複数の修正パラメータが含まれている。その修正パラメータは、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力のある多重個別パラメータを有する構成パラメータを含んでいる。このようなパラメータによれば、目標のMSCはハンドオフを受信するのに最適な対象を判断できる。その判断は、単一のパイロットのみについての測定情報を移動した従来の技術と比較して、測定情報のもっとわかりやすいセットに基づいて作られる。

【0012】本発明は、通信システム間における測定情報を移動する方法を提供する。その方法は、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を搬送するための構成パラメータを含むために、複数の信号方式メッセージ及び複数のメッセージパラメータをフォーマットするステップと、通信システム間において信号方式メッセージを送信するステップとで構成されている。

【0013】本発明はCDMA無線通信システムに適用されるが、TDMA、GSM、UMTS、及びIMT-

2000だけでなく他のアクセス技術システムにも拡張することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、通信システム間における対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力のあるネットワーク及び方法であり、改善されたハンドオフ機能を実現する。本発明は、TDMA、GSM、UMTS、及びIMT-2000だけでなく他のアクセス技術システムにも適用できるが、この中に記載された実施形態の例は、TIA/EIA-41-D工業規格に準拠したCDMA無線通信システムを開示する。

【0015】図1は本発明による通信ネットワーク10の一部を示す図である。図1の表示は説明のためのものであり、本発明のネットワーク及び方法の可能な具体例を限定するものではない。図1に示すように、与えられた1つのエリアは、複数の基地局（又はセル）20によって対応される。境界線11はネットワーク10を2つのシステム12a及び12bに分割する。システム12a及び12bの各々は移動交換局（MSC）40及び50によってそれぞれ対応される。

【0016】よく知られているように、各BS20は、送信機、受信機、信号強度受信機、及び基地局制御装置（いずれも図示せず）を備えている。MSC30及び40は互いに接続されているとともに、それぞれのサービスエリアにおいて、マイクロ波リンク、光ファイバ、銅線、又は他のよく知られている又は使用されている手段によって基地局20に接続されている。

【0017】複数の移動局（MS）（図示せず）は各BS内に見出すことができる。各MSは、ある1つのBSから別のBSに移動できるし、又はMSCによって対応されるある1つの通信ネットワークから別のMSCによって対応される同じような別システムに移動することができる。あるMSがあるBSの有効エリアの外に移動したときは、近隣のBSの信号強度の測定が行われて、そのBSが特定の近隣のBSを再選択してサービスを受けるべきか、又は近隣のBSにハンドオフすべきかを決定する。

【0018】ハンドオフを開始すべき場合を識別する1つの方法は、モバイルアシステッド・ハード・ハンドオフ（MAHMO）で、IS-95-B通信プロトコルにおいて導入された能力を使用する。MAHMOは、現在対応中のBSのパイロット強度測定だけでなく、対象周波数における他のパイロット強度測定を実行することと、対応中のBSがMSに対して要求できるようにする。

【0019】対応中のBSは、この要求を一度の要求として作成することもできるし、又は時間ごとの周期的な測定を生じる要求として作成することもできる。いずれの場合にも、MSは、対象周波数の様々な適用性のある

パイロットに対する測定に応答する。これらは対応中のBSに送られる。そのBSはこれらを目標のBSに渡す。目標のBSは、MSの測定に基づいて、ハード・ハンドオフの期間中にチャネルを割り当てることができる。

【0020】MAHHOを利用するネットワークにおいては、MSは、測定すべき信号強度が得られる近隣のBSを識別する近隣リストを、専用のチャネルで受信する。MSは、その割り当てられたトラフィックチャネルで、ビットエラーレート及び受信した信号強度を測定することによって、接続の信号品質を測定する。MSはまた、対応中の基地局からの測定指令において指示された近隣のBSにおけるパイロットの信号強度を測定する。

【0021】その測定指令は、測定が近隣のBSにおいて作成される必要があるというパイロットを含む。したがってそのパイロットは、MSにおいて受信された信号強度にしたがってランクづけされる。これらの信号強度測定は、ハンドオフの判別を行う中で目標のMSCを支援するために利用され、またハンドオフに対する最良の対象BSを識別するために利用される。

【0022】対応中のBSは、その近隣のBSからの信号品質メッセージをMSから受信して、互いのパイロットを比較する。BSは、受信した信号強度及び伝搬経路損失を考慮して、最適なパイロット及びハンドオフの要求をMSCに送るべきかどうかを判別する。

【0023】TIA/EIA-41-Dの相互システムプロトコルを用いることにより、メッセージは発呼のハンドオフについての通信ネットワーク間の情報を搬送する。これらのメッセージは、ファシリティ・ディレクトタイプ2 (FacDir2) メッセージ、バンドオフ・バック (HandBack2) メッセージ、第三者へのハンドオフ2 (HandTir2) メッセージを含んでいる。

【0024】本発明の実施形態によれば、通信システム間のハンドオフの期間中に、対象周波数の多重パイロットについての測定情報は、対応中のBSから対応中のMSCに送られて、さらに目標のMSCに送られる。このことによって、目標のMSCは、利用できる全ての信号強度情報を用いて、ハンドオフに最適な対象BSを判別することができる。

【0025】TIA/EIA-41-Dの相互システムプロトコルを修正することによって、本発明は新しい構成パラメータを定義する。その構成パラメータは、少なくとも1つの必須パラメータ及びオプションとして複数の追加パラメータを含む。必須パラメータ及び複数の追加パラメータは、対象周波数のパイロットについての測定情報を含んでいる。構成パラメータがTIA/EIA-41-Dの相互システムプロトコルに準拠することにより、信号方式メッセージは対象周波数の多重パイロットについての測定情報を搬送することができる。

【0026】図2は従来のTIA/EIA-41-Dの相互システムプロトコルによる信号方式メッセージを示している。各メッセージ50は、CDMAチャネルデータ・パラメータ51のようないくつかのメッセージパラメータ60で構成されている。各メッセージパラメータはさらに、番号要素又はフィールド52 (すなわち、CDMAチャネルデータ・パラメータ51について、フィールド52はCDMAチャネル番号・フィールド、フレームオフセット・フィールド、及び帯域クラス・フィールド) で構成されている。TIA/EIA-41-D規格によれば、各メッセージパラメータは必須又はオプションのいずれかとしてクラス分けされる。

【0027】本発明の1つの実施形態において、図3に示すように、信号方式メッセージ70のCDMAチャネルデータ・パラメータは、構成パラメータ71 (図3において、CDMAチャネルデータ・パラメータとして示されている) に取って代わる。構成パラメータ71は、例えばCDMAチャネルデータ・パラメータのように、対象周波数のパイロットについての測定情報を各々が搬送する複数のパラメータ72で構成されている。

【0028】パラメータ72の1つは必須パラメータで残りはオプションパラメータであることが望ましい。パラメータ72の各々はさらに、番号要素又はフィールド73で構成されている。構成パラメータを添付することによって、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を搬送できる解決法が提供される。CDMAチャネルデータ・パラメータを多重パイロットについての測定情報を搬送する能力を特種構成パラメータに置き代えることによって、さらにわかりやすい測定情報を、1つの通信システムから別の通信システムに移動できる能力を実現する。このことによって、目標のシステムは、有効な測定情報に基づいて、ハンドオフを受け取るのに最適なBSをよりいっそう判別できる。

【0029】以下、アンカー/対応中のMSCから目標のMSCへのMSのハンドオフであるハンドオフ・フォワード、対応中のMSCからアンカーのMSCにMSのハンドオフを戻すハンドオフ・バック、及び対応中のMSCから目標のMSCへの第三者へのハンドオフの実例について説明する。その実例では、TIA/EIA-41-Dの相互システムプロトコルによる信号方式メッセージを用いた通信システムを参照する。

【0030】図4は本発明による信号方式図であり、アンカー及び対応中のMSC10から目標のMSC105へのMSのハンドオフの期間中におけるメッセージの流れを示している。この処理は、ここではハンドオフ・フォワードとして参照される。

【0031】ハンドオフ・フォワード処理が始まるのは、対応中のMSC101が内部アルゴリズムに基づいて、隣接の対象MSCがハンドオフするのに適当であるか否かを判別しようとするときである。MSCの内部ア

ルブリズムは、MSCが位置づけされている固有の地域上のエリアの無線周波数(RF)伝搬特性を特定する。

【0032】ハンドオフが必要であると判断した場合には、対応中のMSC101はファシリティ・ディレクティブ2(FACDIR2)呼出メッセージ122を目標のMSC105に送信する処理に移行し、目標のMSCに対してハンドオフを開始するように指示する。FACDIR2呼出メッセージ122は、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を搬送する能力を持っている本発明の構成パラメータを含んでいる。

【0033】目標のMSC105はハンドオフを開始して、FACDIR2戻り結果メッセージ123を対応中のMSCに送る。その中で目標のMSCによって選択されたチャネルが示される。目標のMSCは、前に受信したFACDIR2呼出メッセージの中の構成パラメータに含まれている測定情報に基づいて、チャネルを選択する。

【0034】FACDIR2戻り結果メッセージ123を受信すると、対応中のMSCはハンドオフ指令124を対応中のMSに送信して、ハンドオフ処理の一部としてMSが復帰すべき選択されたチャネルを指示する。MSが復帰を完了して、選択されたチャネルで受信された場合(図4において125で示される)には、目標のMSCはチャネルと内部MSCトランクとの経路を完成し、MSオンチャネル(MSONCH)呼出メッセージ126を対応中のMSC101に送信して、目標のMSCが無事にハンドオフを完了したことを通知する。対応中のMSC101は、MSONCH呼出メッセージ126を受信すると、ハンドオフ処理を終了する。

【0035】図5は本発明による信号方式縦断であり、対応中のMSC205からアンカー及び目標のMSC201へのMSのハンドオフ・バックの期間中におけるメッセージの流れを示している。この処理は、ここではハンドオフ・バックとして参照される。

【0036】ハンドオフ・バック処理が始まるのは、対応中のMSC205が、上記したハンドオフ・フォワード処理と同様に内部アルゴリズムに基づいて、隣接の対象MSCがハンドオフ・バックするのに相当であるかを否かを判別しようとするときである。対応中のMSC205はHANDBACK2呼出メッセージ222をアンカー及び目標のMSC201に送信する処理に移行し、目標のMSCに対してハンドオフ・バックを開始するように指示する。HANDBACK2呼出メッセージ222は、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を搬送する能力を持っている本発明の構成パラメータを含んでいる。

【0037】指定されたBSでのチャネルが有効である場合には、アンカー及び目標のMSC201はハンドオフ・バックを開始して、HANDBACK2戻り結果メッセージ223を対応中のMSC205に送る。その中

でアンカー及び目標のMSC201によって選択されたチャネルが示される。目標のMSCは、前に受信したHANDBACK2呼出メッセージの中の構成パラメータに含まれている測定情報に基づいて、チャネルを選択する。

【0038】対応中のMSCは、HANDBACK2戻り結果メッセージ223を受信すると、ハンドオフ指令224を対応中のMSC201に送信する。MSが復帰を完了して、指定されたチャネルで受信された場合(図5において225で示される)には、アンカー及び目標のMSC201はFACREL呼出メッセージ226を対応中のMSC205に送信して無事にハンドオフが完了したことを通知する。対応中のMSC205は、FACREL戻りメッセージ227を目標のMSC201に送信する。ハンドオフ・バック処理はここで終了する。

【0039】図6は本発明による信号方式縦断であり、対応中のMSC305から目標のMSC310へのMSのハンドオフ・バックの期間中におけるメッセージの流れを示している。この処理は、ここでは第三者へのハンドオフとして参照される。

【0040】第三者へのハンドオフ処理が始まるのは、対応中のMSC305が、上記したハンドオフ・フォワード処理と同様に内部アルゴリズムに基づいて、隣接の対象MSCがハンドオフするのに相当であるかを判別しようとするときである。対応中のMSC305は、以前に自分に対して発呼をハンドオフしたMSすなわちアンカーのMSC301にHANDTOHIRD2呼出メッセージ322を送信して、アンカーのMSC301にハンドオフを実行するように要求する。HANDTOHIRD2呼出メッセージ322は、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を搬送する能力を持っている本発明の構成パラメータを含んでいる。

【0041】目標のMSC310がアンカーのMSC301に知られている場合、かつ相互MSCトランクが有効である場合には、アンカーのMSC301はハンドオフを実行しようとする。アンカーのMSC301はFACDIR2呼出メッセージ323を目標のMSC310に送信する。FACDIR2呼出メッセージ323も、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を搬送する能力を持っている本発明の構成パラメータを含んでいる。指定された目標のセルのチャネルが有効である場合には、目標のMSC310はハンドオフ・フォワードを開始して、FACDIR2戻り結果メッセージ324を要求中のMSC301に送信する。

【0042】アンカーのMSC301は、HANDTOHIRD2戻り結果メッセージ325において、選択されたパラメータを対応中のMSC305に戻す。対応中のMSC305は、HANDTOHIRD2戻り結果メッセージ325を受信すると、ハンドオフ指令326を対応中のMSC310に送信する。MSC310が指定されたチ

チャネルで受信された場合(図6においては327で示される)には、目標のMSC310はそのチャネルと相互MSCトランクとの間の経路を完成して、MSONCH呼出メッセージ328をアンカーのMSC301に送信し、目標のMSC310が無事にハンドオフ・フォワードを完了したことを通知する。

【0043】アンカーのMSC301は、目標のMSC310への相互MSCトランクに呼経路を接続して、以前に対応中のMSC305に対する相互MSCトランクの解放を要求し、FACREL呼出メッセージ329を送信することによって、ハンドオフの完了を明示する。以前に対応中のMSC305は相互MSCトランクをアイドル状態にして、FACREL戻り結果メッセージ330をアンカーのMSC301に送る。ハンドオフはここで終了する。

【0044】以上のように、本発明の1つの実施形態による通信ネットワークは、複数の移動交換局(MSC)、複数の基地局(BS)、及び複数の移動局(MS)を有する複数の通信システムで構成されている。各MSは複数のBSに接続される。各MSは基地局を介して複数のMSCと通信する能力を持っている。

【0045】複数のMSCは、複数のMSC間で相互運用性を実現する相互システム通信プロトコルを用いて通信する。相互システム通信プロトコルは複数の信号方式メッセージを有し、その中には複数の修正メッセージパラメータが含まれている。信号方式メッセージは、相互システムのハンドオフの期間中にMSC間で送信される。信号方式メッセージは、TIA/EIA-41-Dメッセージ、ファシリティ・ディレクティブ2メッセージ、ハンドオフ・バック2メッセージ、及び、第三者へのハンドオフ2メッセージを含むことができる。

【0046】複数の修正メッセージパラメータは、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を有する構成パラメータを含んでいる。構成パラメータは、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を含む少なくとも1つの必須パラメータ及び複数の追加パラメータをオプションとして有することが望ましい。

【0047】他の観点によれば、本発明は、通信システム間において測定情報を移動するための方法である。その方法は、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力を持つ構成パラメータを含むための相互システム通信プロトコルの複数の信号方式メッセージをフォーマットするステップと、通信システム間においてその信号方式メッセージを送信するステップとで構成されている。構成パラメータは、少なくとも1つの必須パラメータとオプションとして複数の追加パラメータを有することが望ましい。必須パラメータ及び複数の追加パラメータの各々は、対象周波数の多重パイロットに

ついての測定情報を含んでいる。

【0048】その方法は、TIA/EIA-41信号方式に適用して、通信システム間において、対象周波数の多重パイロットについての測定情報を移動する能力を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による通信ネットワークの一部を示す図。

【図2】従来の相互システムの通信プロトコルによる信号方式メッセージを示す図。

【図3】本発明の1つの実施形態による信号方式メッセージを示す図。

【図4】本発明の1つの実施形態による相互システムのハンドオフ・フォワードの期間中におけるメッセージの流れを示す信号方式線図。

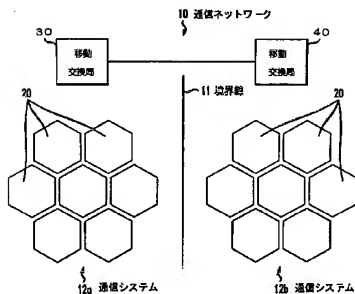
【図5】本発明の1つの実施形態による相互システムのハンドオフ・バックの期間中におけるメッセージの流れを示す信号方式線図。

【図6】本発明の1つの実施形態による相互システムの第三者へのハンドオフの期間中におけるメッセージの流れを示す信号方式線図。

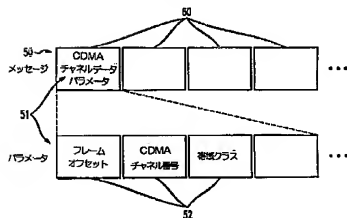
【符号の説明】

- 10 通信ネットワーク
- 11 境界線
- 12a, 12b 通信システム
- 20 基地局
- 30, 40 移動交換局
- 50 従来の信号方式メッセージ
- 51 信号方式メッセージ50におけるCDMAチャネルデータ・パラメータ
- 52 信号方式メッセージ50におけるフィールド
- 60 信号方式メッセージ50におけるメッセージパラメータ
- 70 本発明の信号方式メッセージ
- 71 信号方式メッセージ70における構成パラメータ
- 72 信号方式メッセージ70における複数のパラメータ
- 73 信号方式メッセージ70におけるフィールド
- 101, 201 アンカー/対応中の移動交換局
- 105, 310 目標の移動交換局
- 110, 210, 315 移動局
- 122, 126, 222, 226, 322, 323, 328, 329呼出メッセージ
- 123, 223, 227, 324, 325, 330 戻り結果メッセージ
- 124, 224, 326 指令メッセージ
- 205, 305 対応中の移動交換局

【図1】

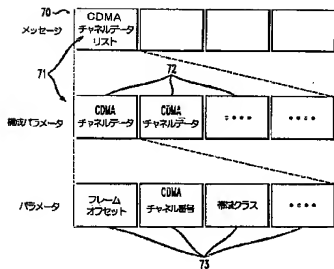


【図2】

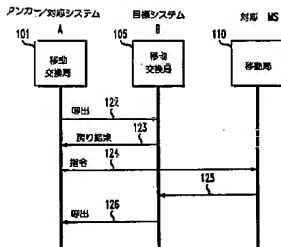




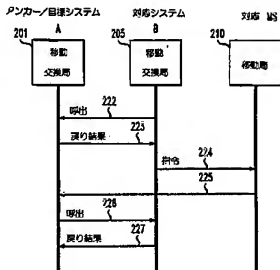
【図3】



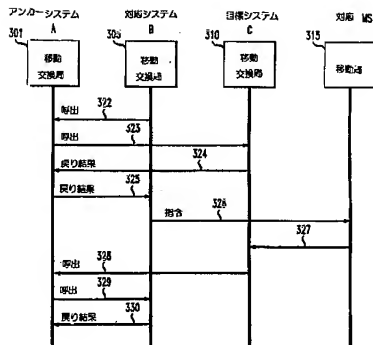
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(71) 出願人 596077259

600 Mountain Avenue,  
Murray Hill, New Je  
rsey 07974-0636 U. S. A.

【外国語明細書】

1. Title of Invention

Telecommunications Network And Method For Conveying Measurement Information For Multiple Pilots Of A Candidate Frequency

2. Claims

1. A telecommunications network comprising:

a plurality of telecommunications systems having a plurality of mobile switching centers(MSCs), a plurality of base stations (BSs), and a plurality of mobile stations (MSs);

wherein each of said plurality of MSCs is connected to a plurality of said BSs and each of said MSs is capable of communicating with said MSCs through said BSs; and

wherein said plurality of MSCs communicate using an inter-system communications protocol providing interoperability between said plurality of MSCs; and

wherein said inter-system communications protocol includes one or more signaling messages containing one or more modified message parameters, said one or more modified message parameters including a constructor parameter capable of conveying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency.

2. The telecommunications network of claim 1, wherein said inter-system communications protocol incorporates the TTA/EIA-41 signaling standard.

3. The telecommunications network of claim 1, wherein said constructor parameter includes at least one mandatory parameter and optionally one or more additional parameters, said mandatory parameter and said one or more additional parameters each containing measurement information for a pilot of a candidate frequency.

4. The telecommunications system of claim 1, wherein said plurality of signaling messages are sent from a serving MSC to a target MSC during inter-system hand off.

5. The telecommunications system of claim 1, wherein said plurality of signaling messages includes a FacilitiesDirective2 Invoke message, a HandoffBack2 Invoke message, and a HandoffToThird2 Invoke message.

6. A method of conveying measurement information between telecommunications systems comprising:

formatting one or more signaling messages of an inter-system communications protocol to include a constructor parameter capable of conveying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency; and

transmitting said signaling messages between said telecommunications systems.

7. The method of claim 6, wherein said formatting step is applied to the TTA/EIA-41 signaling standard.

8. The method of claim 6, wherein said constructor parameter includes at least one mandatory parameter and optionally one or more additional parameters, said mandatory parameter and said one or more additional parameters each containing measurement information for a pilot of a candidate frequency

### 3. Detailed Description of Invention

**Background Of The Invention**

This invention relates to wireless telecommunication network and, more particularly, to inter-system hard handoffs between telecommunications systems.

In existing wireless telecommunication systems, a mobile station (MS) may roam in and out of the coverage area of a cell or base station (BS). As an MS roams out of the coverage area of a BS, the connection between the MS and the serving BS deteriorates in strength and/or quality. As this occurs, measurements of signal strength of neighboring BSs must be taken to assess whether the MS should reselect a particular BS for service (when in the idle mode) or be handed off to the neighboring BS (when in the busy mode). Before handing off the MS, the serving BS requests a handoff from the serving mobile switching center (MSC), which locates available neighboring BSs that have adequate signal strength to satisfy the handoff request. Measurements of the signal strength for both the serving BS in which the MS is operating and the neighboring BS are taken and compared by the MSC in order to determine whether the MS should be handed off and if so, to which neighboring BS.

An industry standard for communications between a MS and a BS is defined in the CDMA air interface standard, IS-95-B. This standard introduced a new capability of Mobile Assisted Hard Handoff (MAHHO), which allows a serving BS to request an MS to perform pilot strength measurements on not just the pilot it is currently on on the serving BS, but also other pilots on a candidate frequency. Candidate frequency, as used herein, refers to the frequency desired by a serving base station, on which measurements are to be made. Requests by the serving BS

to perform pilot strength measurements can be made as a one time request or as a request that results in periodic measurements made over time. In either case, the MS responds with measurements for the various applicable pilots of the candidate frequency. These measurements are sent to the serving BS, and are then passed on to the target BS during the hand off process. Target BS, as used herein, refers to the BS used by an MS after a handoff is completed. The target BS can then attempt to identify a free or open channel for the hand off based on the pilot strength measurements taken by an MS.

As an MS roams out of the coverage area of a telecommunications system, an inter-system hand off (or handoff between telecommunications systems) becomes necessary. An inter-system signaling standard for signals sent between serving and target MSCs is defined in TIA/EIA 41-D. Currently during inter-system hand offs, only a single instance of the pilot strength measurement information is carried to the target MSC in the FacilitiesDirective2, HandoffBack2 and HandoffToThird? invoke messages, as defined the TIA/EIA-41-D standard. The TIA/EIA-41-D standard does not support transmitting information for multiple pilots of an MS's measurements of a candidate frequency.

It would be advantageous to have a telecommunications network and method capable of conveying measurement information between telecommunications systems, from a serving MSC to a target MSC, for multiple pilots of a candidate frequency. Such a network and method would allow the target MSC to determine the most appropriate candidate based on all of the measurements made by the MS.

#### Summary Of The Invention

One aspect of the invention is a telecommunications network capable of conveying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency between telecommunications systems. The telecommunications network comprises a plurality of telecommunications systems having a plurality of MSCs each

connected to a plurality of BSs. The telecommunications network further comprises a plurality of MSs capable of communicating with the MSCs through the BSs. The plurality of MSCs have an inter-system communications protocol for communicating information required for interoperability between the plurality of telecommunications systems. The inter-system communications protocol includes one or more signaling messages containing one or more modified parameters within one or more of the signaling messages. The modified parameters include a constructor parameter having multiple individual parameters capable of conveying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency. Such a parameter allows a target MSC to determine the most appropriate candidate to receive a handoff. The determination is made based on a more comprehensive set of measurement information, as compared to the prior art which conveyed measurement information for only a single pilot.

In another aspect of the invention, a method is provided for conveying measurement information between telecommunications systems. The method comprises forming a plurality of signaling messages and a plurality of message parameters to include a constructor parameter for carrying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency, and transmitting the signaling messages between telecommunications systems.

The invention can be applied to CDMA wireless telecommunications systems but can be extended to other access technology systems including but not limited to TDMA, GSM, UMTS, and IMT-2000.

#### Brief Description Of The Drawings

FIG. 1 illustrates a portion of a telecommunications network associated with the invention.

FIG. 2 illustrates a signaling message according to a prior art inter-system communications protocol.

FIG. 3 illustrates a signaling message according to one embodiment of the invention.

FIG. 4 is a signaling diagram illustrating the flow of messages during an inter-system handoff forward according to one embodiment of the invention.

FIG. 5 is a signaling diagram illustrating the flow of messages during an inter-system handoff back according to one embodiment of the invention.

FIG. 6 is a signaling diagram illustrating the flow of messages during an inter-system Handoff To Third according to one embodiment of the invention.

#### **Detailed Description Of The Invention**

The invention is a network and method capable of conveying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency between telecommunications systems to provide improved handoff performance. Although the invention can be applied to other access technology systems including but not limited to TDMA, GSM, UMTS, and IMT-2000, the exemplary embodiments described herein disclose a CDMA wireless telecommunications system incorporating the TIA/EIA-41-D industry standard.

FIG. 1 is a diagram illustrating a portion of a telecommunication network 10 associated with the invention. The representation of FIG. 1 is for purposes of illustration only and is not intended to limit the possible implementations of the network and method of the invention.

As can be seen in FIG. 1, a given area may be served by a plurality of base stations (or cells) 20. Boundary line 11 divides the network 10 into two systems 12a



and 12b. Each of the systems 12a and 12b is served by a mobile switching center (MSC) 40 and 50 respectively. As is well known in the art, each BS 20 includes a transmitter, receiver, signal strength receiver, and a base station controller (not shown). MSC 40 and MSC 50 are connected to each other and to base stations 20 in their respective service areas by microwave links, fiber optics, copper cables or other means known or used in the art.

A plurality of mobile stations (MSs) (not shown) may be found within each BS 20. Each MS may move or roam from one BS to another, or from one telecommunication system served by an MSC to another such system served by another MSC. As an MS roams out of the coverage area of a BS, measurements of signal strength of neighboring BSs are taken to assess whether the MS should select a particular neighboring BS for service or be handed off to one of the neighboring BS. One method of identifying when a handoff should be initiated utilizes mobile assisted handoff (MAHO), a capability introduced in the IS-95-B communications protocol. MAHO allows a serving BS to request an MS to perform pilot strength measurements on not just the pilot it is currently on, but also on multiple other pilots of a candidate frequency. The serving BS can make this request as a one time request or a request that results in periodic measurements made over time. In either case, the MS responds with measurements for the various applicable pilots of the candidate frequency. These are sent to the serving BS, which then passes them on to the target BS, which can then attempt to allocate a channel during hard handoff, based on the MS's measurements.

In networks that utilize MAHO, the MS receives on a dedicated channel, a neighbor list identifying neighboring BSs from which the MS is to measure the signal strength. The MS measures the signal quality of the connection by measuring the bit error rate and the received signal strength on its assigned traffic channel. The MS also measures the signal strength of pilots in neighboring BSs as indicated in a measurement order from the serving base station. The measurement order includes

the pilots on which measurements need to be made in neighboring BSs. The pilots are then ranked according to the signal strength received at the MS. These signal strength measurements are utilized to assist the target MSC in making a handoff determination and to identify the best candidate BS for handoff. The serving BS receives signal quality messages of its neighboring BSs from the MS and compares the pilots with each other. The BS considers received signal strength and propagation path loss to determine the most appropriate pilot and whether a request for handoff should be sent to the MSC.

Using the TIA/EIA-41-D inter-system protocol, messages carry information between the telecommunications systems for handoff of the call. These messages may include a FacilitiesDirective2 (FacDir2) message, a HandoffBack2 (HandBack2) message, and a HandoffToThird2 (HandThird2) message.

According to an embodiment of the invention, during a handoff between telecommunications systems, the measurement information for multiple pilots of a candidate frequency can be carried from the serving BS to the serving MSC and on to the target MSC. This allows the target MSC to use all the available signal strength information in determining the most appropriate candidate BS for handoff. By modifying the TIA/EIA-41-D standard inter-system communications protocol, the invention defines a new constructor parameter. The constructor parameter includes at least one mandatory parameter and optionally one or more additional parameters. The mandatory parameter and the one or more additional parameters each contain measurement information for a pilot of a candidate frequency. The constructor parameter may be incorporated into the TIA/EIA-41-D inter-system protocol to allow the signaling messages to carry measurement information for multiple pilots of a candidate frequency.

FIG. 2, illustrates a signaling message according to the current TIA/EIA-41-D standard inter-system communications protocol. Each message 50 comprises a

number of message parameters 60 such as the CDMAChannelData parameter 51. Each message parameter further comprises a number elements or fields 52 (i.e. for the CDMAChannelData parameter 51 the fields 52 include the CDMA Channel Number field, the Frame Offset field and a Band Class field). According to the TIA/EIA-41-D standard each message parameter is classified as either mandatory or optional.

In one embodiment of the invention, shown in FIG. 3, the CDMAChannelData parameter of a signaling message 70 is replaced with a constructor parameter 71 (labeled in FIG. 3 as the CDMA ChannelDataList parameter). The constructor parameter 71 comprises one or more parameters 72, such as the CDMAChannelData parameter, each conveying measurement information for a pilot of a candidate frequency. Preferably, one of the parameters 72 is a mandatory parameter, and the remainder are optional parameters. Each of the parameters 72 further comprises a number elements or fields 73. By adding the constructor parameter 71, a solution is provided which allows for the conveyance of measurement information for multiple pilots of a candidate frequency. Replacing the CDMAChannelData parameter with a constructor parameter capable of carrying measurement information for multiple pilots, provides the ability to convey more comprehensive measurement information from one telecommunications system to another. This allows a target system to better determine the most appropriate BS to receive a handoff based on the available measurement information.

The examples below describe a Handoff Forward - a handoff of an MS from an anchor and serving MSC to a target MSC; a Handoff Back - a handoff of an MS from a serving MSC back to an anchor MSC; and a Handoff To Third - a handoff of an MS from a serving MSC to a target MSC. The examples refer to telecommunication systems using signaling messages according to the TIA/EIA-41-D inter-system protocol. The descriptions are intended for illustration only and are not intended to limit the scope or applicability of the invention.

FIG. 4 is a signaling diagram according to the invention which illustrates the flow of messages during handoff of an MS from an anchor and serving MSC 101 to a target MSC 105. This process is referred to herein as a Handoff Forward.

The Handoff Forward process begins when the serving MSC 101 elects, based on an internal algorithm, to determine if a handoff to an adjacent candidate MSC is appropriate. The internal algorithm of an MSC is specific to the radio frequency (RF) propagation characteristics of the particular geographic area in which the MSC is located. Upon determining a handoff is necessary, the serving MSC 101 proceeds to send a FacilitiesDirective2 (FACDIR2) invoke message 122 to the target MSC 105, directing the target MSC 105 to initiate a handoff forward. The FACDIR2 invoke message contains the constructor parameter of the present invention capable of carrying measurement information from an MS for multiple pilots of a candidate frequency. The target MSC 105 initiates a handoff and sends a FACDIR2 return result message 123 to the serving MSC 101 in which it indicates the channel chosen by the target MSC. The target MSC chooses the channel based on the measurement information contained in the constructor parameter previously received by the target MSC in the FACDIR2 invoke message. On receipt of the FACDIR2 return result message 123, the serving MSC sends a handoff order 124 to the served MS indicating the chosen channel that the MS is to re-tune to as part of the handoff process. Once the MS has re-tuned to and is received on the chosen channel (indicated in FIG 4 as 125), the target MSC completes the path between the channel and the inter-MSC trunk and sends a MSONChannel (MSONCH) invoke message 126 to the serving MSC 101, informing it that the target MSC has successfully completed the handoff. The serving MSC 101, on receipt of the MSONCH invoke message 126, completes the handoff process.

FIG. 5 is a signaling diagram according to the invention which illustrates the flow of messages during handoff of an MS from a serving MSC 205 back to an anchor and target MSC 201. This process is referred to herein as a Handoff Back.

The Handoff-Back process begins when the serving MSC 205 elects, based on an internal algorithm similar to that of the Handoff Forward process discussed above, to determine if a handoff back to an MSC is appropriate. The serving MSC 205 proceeds to send a HANDBACK2 invoke message 222 to the anchor and target MSC 201, directing the target MSC 201 to initiate a Handoff Back. The HANDBACK2 invoke message contains the constructor parameter of the present invention capable of carrying measurement information from an MS for multiple pilots of a candidate frequency. If a channel on the designated BS is available, the anchor and target MSC 201 initiates a handoff back and sends a HANDBACK2 return result message 223 to the serving MSC 205 in which it indicates the channel chosen by the anchor and target MSC 201. The target MSC chooses the channel based on the measurement information contained in the constructor parameter previously received by the target MSC in the HANDBACK2 invoke message. The serving MSC 205, on receipt of the HANDBACK2 return result message 223, sends a handoff order 224 to the served MS 210. Once the MS has re-tuned to and is received on the designated channel (indicated in FIG 5 as 225), the anchor and target MSC 201 sends a FACREL invoke message 226 to the serving MSC 205, indicating a successful handoff. The serving MSC 205 sends a FACREL return message 227 to the target MSC 201. The Handoff-back process is now complete.

FIG. 6 is a signaling diagram according to the invention which illustrates the flow of messages during handoff of an MS from a serving MSC 305 to a target MSC 310. This process is referred to herein as a Handoff To Third.

The Handoff To Third process begins when the serving MSC 305 elects, based on an internal algorithm similar to that of the Handoff Forward process discussed above, to determine if a handoff to an adjacent candidate MSC is appropriate. The serving MSC 305 sends a HANDTOTHIRD2 invoke message 322 to the MSC that had previously handed off the call to the serving MSC 305, namely the anchor MSC 301, requesting that the anchor MSC 301 perform a handoff. The

HANDTOTHIRD2 invoke message contains the constructor parameter of the present invention capable of carrying measurement information from an MS for multiple pilots of a candidate frequency. If the target MSC 310 is known to the anchor MSC 301 and an inter-MSC trunk is available, the anchor MSC 301 attempts to perform the handoff. The anchor MSC 301 sends a FACDIR2 invoke message 323 to the target MSC 310. The FACDIR2 invoke message also contains the constructor parameter of the present invention capable of carrying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency. If a channel on the designated target cell is available, the target MSC 310 initiates a Handoff-Forward and sends a FACDIR2 return result message 324 to the requesting MSC 301. The anchor MSC 301 returns the parameters of the selected channel to the serving MSC 305 in a HANDTHIRD2 return result message 325. The serving MSC 305, on receipt of the HANDTHIRD2 return result message 325, sends a handoff order 326 to the served MS 315. Once served MS 315 is received on the designated channel (indicated in FIG 6 as 327), the target MSC 310 completes the path between the channel and the inter-MSC trunk, and sends a MSONCH invoke message 328 to the anchor MSC 301 informing it that the target MSC 310 has successfully completed the Handoff-Forward. The anchor MSC 301 connects the call path with the inter-MSC trunk to the target MSC 310, and requests release of the inter-MSC trunk to the previous serving MSC 305, by sending a FACREL invoke message 329, indicating a successful handoff. The previous serving MSC 305 marks the inter-MSC trunk as idle and sends a FACREL return result message 330 to the anchor MSC 301. Handoff is now complete.

Thus, the telecommunications network according to one embodiment of the invention comprises a plurality of telecommunication systems having a plurality of mobile switching centers(MSCs), a plurality of base stations (BSs), and a plurality of mobile stations (MSs). Each MSC is connected to a plurality of BSs. Each MS is capable of communicating with the MSCs through the base stations.

The plurality of MSCs communicate using an inter-system communications protocol providing interoperability between the MSCs. The inter-system communications protocol includes one or more signaling messages containing one or more modified message parameters. The signaling messages are transmitted between MSCs during inter-system handoffs. The signaling messages may include the TIA/EIA-41-D Facilities Directive2, HandoffBack2, and HandoffToThird2 messages. The one or more modified message parameters include a constructor parameter containing measurement information for multiple pilots of a candidate frequency. The constructor parameter preferably includes at least one mandatory parameter and optionally includes one or more additional parameters which contain measurement information for a pilot of a candidate frequency.

In another aspect, the invention is a method for conveying measurement information between telecommunications systems. The method comprises formatting one or more signaling messages of an inter-system communications protocol to include a constructor parameter capable of conveying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency, and transmitting the signaling messages between telecommunications systems. The constructor parameter preferably includes at least one mandatory parameter and optionally one or more additional parameters. The mandatory parameter and the one or more additional parameters each contain measurement information for a pilot of a candidate frequency.

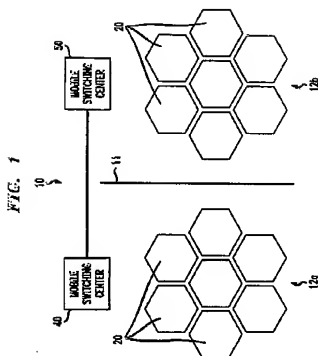
The method may be applied to the TIA/EIA-41 signaling standard to provide the ability to convey measurement information for multiple pilots of a candidate frequency between telecommunications systems.

Although the invention has been described in preferred embodiments with reference to the accompanying drawings, it can be readily understood that the invention is not restricted to such preferred embodiments and that various changes

and modifications can be made by those skilled in the art without departing from the spirit and scope of the invention.

## 4. Brief Description of Drawings

Written above.



**FIG. 2**  
PRIOR ART

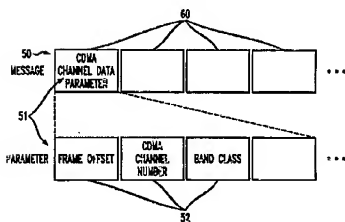




FIG. 3

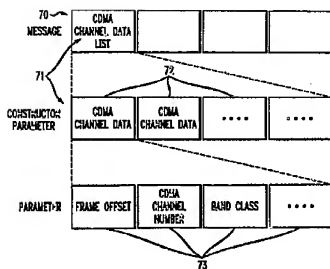


FIG. 4

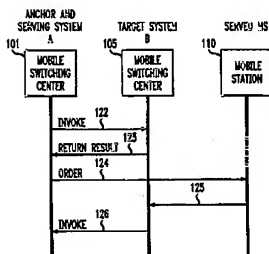


FIG. 5

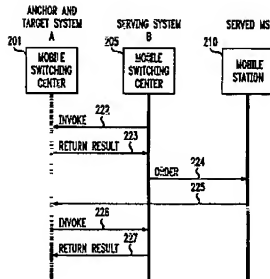
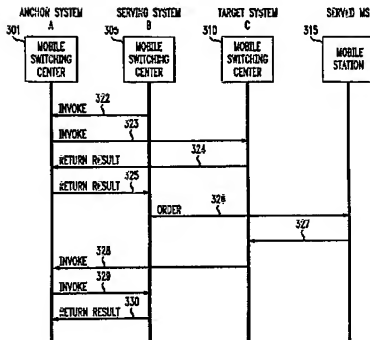


FIG. 6



1 Abstract

A telecommunications network and method for conveying measurement information for multiple pilots of a candidate frequency, providing interoperability between a plurality of telecommunications systems. The telecommunications network includes a plurality of telecommunications systems having a plurality of mobile switching centers(MSCs), a plurality of base stations (BSs), and a plurality of mobile stations (MSs). The plurality of MSCs utilize an inter-system having one of more signaling messages which include a constructor parameter capable of conveying information for multiple pilots of a candidate frequency.

2 Representative Drawing

Figure 1